

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-214028

(43)Date of publication of application : 20.08.1996

(51)Int.Cl.

H04L 12/56  
G11B 20/12  
G11B 20/18  
H03M 13/22  
H04L 1/00

(21)Application number : 07-017377

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 03.02.1995

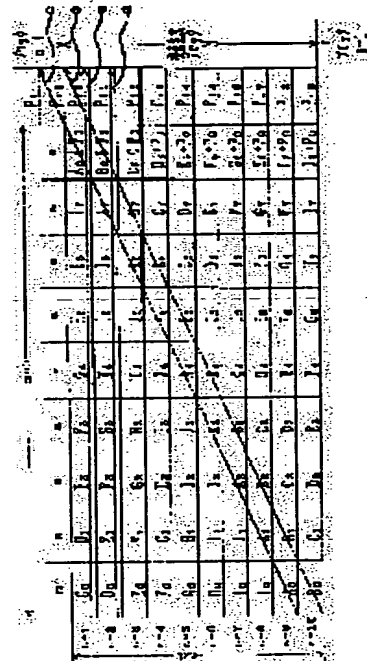
(72)Inventor : KOJIMA TADASHI  
HIRAYAMA KOICHI

(54) DATA GENERATING METHOD, DATA REPRODUCING METHOD, DATA GENERATING AND REPRODUCING METHOD, DATA GENERATOR DATA REPRODUCING DEVICE AND DISK

(57)Abstract:

PURPOSE: To protect an error check correction code by dividing a data sector packet into small blocks, forming a block, applying interleaving to each block so as to generate a parity symbol thereby enhancing correction capability regardless of a complete type structure.

CONSTITUTION: An N-th data sector packet formed by a matrix array data packet is divided into small blocks in 16-byte or the like and a check generation block is formed by 10 sector packets or the like and the blocks are stacked to form a large complete block. Then interleaving is applied to each block and 1st error correction symbols P10, P11,... are formed to small blocks C0, D1, E2,... and 2nd error correction symbols AP0, BP0,... are formed to small blocks A0, A1,... then the error correction capability regardless of a complete form and the error correction symbols AP0, BP0,... are protected by the error correction symbols P10, P11,....



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] ...

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-214028

(43) 公開日 平成8年(1996)8月20日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/56				
G 1 1 B 20/12	1 0 2	9295-5D		
20/18	5 3 6 B	9558-5D		
		9466-5K	H 0 4 L 11/ 20	1 0 2 Z
		9466-5K		1 0 2 F
審査請求 未請求 請求項の数30 O L (全 27 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平7-17377

(22) 出願日 平成7年(1995)2月3日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 小島 正

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社  
東芝柳町工場内

(72) 発明者 平山 康一

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社  
東芝柳町工場内

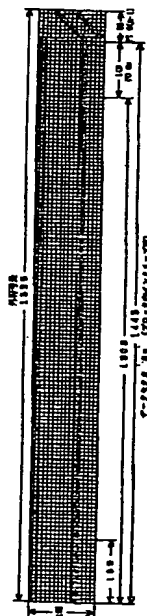
(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

(54) 【発明の名称】 データ形成方法、データ再生方法、データ形成再生方法、データ形成装置、データ再生装置およびディスク

(57) 【要約】

【目的】 完結型のデータ構造でありながら、誤り訂正能力が高く、しかも第2の誤り検出訂正符号も第1の誤り検出訂正符号により保護できるシステムを提供。

【構成】 大ブロック内において、インターリーブ処理が行われる前のセクタバケットと当該セクタバケットより1つ前のセクタバケットの第2の誤り訂正符号とこれらにより形成された第1の誤り訂正符号とで第1の符号系列を形成するステップと、インターリーブ処理が行われた後のセクタバケットと第1の符号系列を形成するステップで形成された第1の誤り訂正符号とこれらにより形成された第2の誤り訂正符号とで第2の符号系列を形成するステップとを順次繰り返すことにより、完結型でありながら第2の誤り検出訂正符号を第1の誤り検出訂正符号に順次畳み込む構造を実現している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 データを一定長のデータバケットに分割し、これらデータバケットを分割順に重ねてセクタバケットを構成するステップと、

セクタバケットを一定単位の小ブロックに分割し、各小ブロック内でブロック内インターリーブ処理を行うステップと、

ブロック内インターリーブ処理が行われたセクタバケットを複数段重ねて大ブロックを構成し、この大ブロックを小ブロック単位で完結型のブロック内インターリーブ処理を行うステップと、

大ブロック内において、上記のインターリーブ処理が行われる前のセクタバケットと当該セクタバケットより 1 つ前のセクタバケットの第 2 の誤り訂正符号とこれらにより形成された第 1 の誤り訂正符号とで第 1 の符号系列を形成するステップと、上記のインターリーブ処理が行われた後のセクタバケットと前記第 1 の符号系列を形成するステップで形成された第 1 の誤り訂正符号とこれらにより形成された第 2 の誤り訂正符号とで第 2 の符号系列を形成するステップとを順次繰り返すステップと、

を具備することを特徴とするデータ形成方法。

【請求項 2】 請求項 1 のデータ形成方法において、大ブロック内の先頭のセクタバケットの第 1 の符号系列における 1 つ前のセクタバケットの第 2 の誤り訂正符号として、1 つ前の大ブロック内の最後尾のセクタバケットの第 2 の誤り訂正符号を用いたことを特徴とするデータ形成方法。

【請求項 3】 請求項 1 のデータ形成方法において、大ブロック内の先頭のセクタバケットの第 1 の符号系列における 1 つ前のセクタバケットの第 2 の誤り訂正符号として、ダミーデータを用いたことを特徴とするデータ形成方法。

【請求項 4】 請求項 1 のデータ形成方法において、大ブロック内の先頭のセクタバケットの第 1 の符号系列における 1 つ前のセクタバケットの第 2 の誤り訂正符号として、再生専用のデータに対しては 1 つ前の大ブロック内の最後尾のセクタバケットの第 2 の誤り訂正符号を用い、記録再生用のデータに対してはダミーデータを用いたことを特徴とするデータ形成方法。

【請求項 5】 データを一定長のデータバケットに分割し、これらデータバケットを分割順に重ねてセクタバケットを構成し、このセクタバケットを一定単位の小ブロックに分割し、さらに分割されたセクタバケットを複数段重ねて大ブロックを構成するステップと、

この大ブロックを複数の小ブロックが行列方向に並んで構成されているものとみなし、1 つの対角方向と平行する 1 つの線上に並ぶ小ブロック群とこの小ブロック群と第 1 の誤り訂正符号を共通する行より 1 つ前の行の第 2 の誤り訂正符号とこれらにより形成された第 1 の誤り訂

正符号とで第 1 の符号系列を形成するステップと、上記小ブロック群と第 1 の誤り訂正符号を共通する行の小ブロック群と当該第 1 の誤り訂正符号とこれらにより形成された第 2 の誤り訂正符号とで第 2 の符号系列を形成するステップとを順次繰り返すステップと、

を具備することを特徴とするデータ形成方法。

【請求項 6】 請求項 5 のデータ形成方法において、大ブロック内の 1 つの第 2 の誤り訂正符号として、1 つ前の大ブロック内の 1 つの第 2 の誤り訂正符号を用いたことを特徴とするデータ形成方法。

【請求項 7】 請求項 5 のデータ形成方法において、大ブロック内の 1 つの第 2 の誤り訂正符号として、ダミーデータを用いたことを特徴とするデータ形成方法。

【請求項 8】 請求項 5 のデータ形成方法において、大ブロック内の 1 つの第 2 の誤り訂正符号として、再生専用のデータに対しては 1 つ前の大ブロック内の 1 つの第 2 の誤り訂正符号を用い、記録再生用のデータに対してはダミーデータを用いたことを特徴とするデータ形成方法。

【請求項 9】 大ブロックに対して各小ブロック内でブロック内インターリーブ処理と小ブロック単位でインターリーブ処理を行うステップと、

2 つのインターリーブ処理後の大ブロック内の各第 2 の符号系列を各系列に付加された第 1 の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を行うステップと、

大ブロック内の各第 1 の符号系列を各系列に付加された第 2 の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を行うステップと、

このステップの後に誤り訂正がされなかった第 2 の符号系列について、その系列に付加された第 1 の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を再度行うステップと、

を具備することを特徴とするデータ再生方法。

【請求項 10】 大ブロック内の各第 2 の符号系列を各系列に付加された第 1 の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を行うステップと、

大ブロック内の各第 1 の符号系列を各系列に付加された第 2 の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を行うステップと、

このステップの後に誤り訂正がされなかった第 2 の符号系列について、その系列に付加された第 1 の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を再度行うステップと、

を具備することを特徴とするデータ再生方法。

【請求項 11】 請求項 9 または請求項 10 のデータ再生方法において、

第 1 の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を再度行った後に当該第 2 の符号系列についてシンドロームを算出し、当該処理により誤り訂正がされたかを判断するステップをさらに具備することを特徴とするデータ再生方法。

【請求項 12】 データを一定長のデータバケットに分

3 割し、これらデータバケットを分割順に重ねてセクタバケットを構成するステップと、

セクタバケットを一定単位の小ブロックに分割し、各小ブロック内でブロック内インターリーブ処理を行うステップと、

ブロック内インターリーブ処理が行われたセクタバケットを複数段重ねて大ブロックを構成し、この大ブロックを小ブロック単位で完結型のブロックインターリーブ処理を行うステップと、

大ブロック内において、上記のインターリーブ処理が行われる前のセクタバケットと当該セクタバケットより1つ前のセクタバケットの第2の誤り訂正符号とこれらにより形成された第1の誤り訂正符号とで第1の符号系列を形成するステップと、上記のインターリーブ処理が行われた後のセクタバケットと前記第1の符号系列を形成するステップで形成された第1の誤り訂正符号とこれらにより形成された第2の誤り訂正符号とで第2の符号系列を形成するステップとを順次繰り返すステップと、

大ブロックに対して各小ブロック内でブロック内デインターリーブ処理と小ブロック単位でデインターリーブ処理を行うステップと、

2つのデインターリーブ処理後の大ブロック内の各第2の符号系列を各系列に付加された第1の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を行うステップと、

大ブロック内の各第1の符号系列を各系列に付加された第2の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を行うステップと、

このステップの後に誤り訂正がされなかった第2の符号系列について、その系列に付加された第1の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を再度行うステップと、を具備することを特徴とするデータ形成再生方法。

【請求項13】 データを一定長のデータバケットに分割し、これらデータバケットを分割順に重ねてセクタバケットを構成し、このセクタバケットを一定単位の小ブロックに分割し、さらに分割されたセクタバケットを複数段重ねて大ブロックを構成するステップと、

この大ブロックを複数の小ブロックが行列方向に並んで構成されているものとみなし、1つの対角方向と平行する1つの線上に並ぶ小ブロック群とこの小ブロック群と第1の誤り訂正符号を共通する行より1つ前の行の第2の誤り訂正符号とこれらにより形成された第1の誤り訂正符号とで第1の符号系列を形成するステップと、上記小ブロック群と第1の誤り訂正符号を共通する行の小ブロック群と当該第1の誤り訂正符号とこれらにより形成された第2の誤り訂正符号とで第2の符号系列を形成するステップとを順次繰り返すステップと、

大ブロック内の各第2の符号系列を各系列に付加された第1の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を行うステップと、

大ブロック内の各第1の符号系列を各系列に付加された第2の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を行うステップと、

このステップの後に誤り訂正がされなかった第2の符号系列について、その系列に付加された第1の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を再度行うステップと、を具備することを特徴とするデータ形成再生方法。

【請求項14】 データを一定長のデータバケットに分割し、これらデータバケットを分割順に重ねてセクタバケットを構成し、セクタバケットを一定単位の小ブロックに分割し、各小ブロック内でブロック内インターリーブ処理を行うブロック内インターリーブ処理手段と、

ブロック内インターリーブ処理が行われたセクタバケットを複数段重ねて大ブロックを構成し、この大ブロックを小ブロック単位で完結型のブロックインターリーブ処理を行うブロックインターリーブ処理手段と、

大ブロック内において、上記のインターリーブ処理が行われる前のセクタバケットと当該セクタバケットより1つ前のセクタバケットの第2の誤り訂正符号とこれらにより形成された第1の誤り訂正符号とで第1の符号系列を形成する処理と、

上記のインターリーブ処理が行われた後のセクタバケットと前記第1の符号系列を形成する処理で形成された第1の誤り訂正符号とこれらにより形成された第2の誤り訂正符号とで第2の符号系列を形成する処理とを順次繰り返す手段と、を具備することを特徴とするデータ形成装置。

【請求項15】 請求項14のデータ形成装置において、

大ブロック内の先頭のセクタバケットの第1の符号系列における1つ前のセクタバケットの第2の誤り訂正符号として、1つ前の大ブロック内の最後尾のセクタバケットの第2の誤り訂正符号を用いたことを特徴とするデータ形成装置。

【請求項16】 請求項14のデータ形成装置において、

大ブロック内の先頭のセクタバケットの第1の符号系列における1つ前のセクタバケットの第2の誤り訂正符号として、ダミーデータを用いたことを特徴とするデータ形成装置。

【請求項17】 請求項14のデータ形成装置において、

大ブロック内の先頭のセクタバケットの第1の符号系列における1つ前のセクタバケットの第2の誤り訂正符号として、再生専用のデータに対しては1つ前の大ブロック内の最後尾のセクタバケットの第2の誤り訂正符号を用い、記録再生用のデータに対してはダミーデータを用いることを特徴とするデータ形成装置。

【請求項18】 データを一定長のデータバケットに分割し、これらデータバケットを分割順に重ねてセクタバケットを構成し、このセクタバケットを一定単位の小ブ

5  
ロックに分割し、さらに分割されたセクタバケットを複数段重ねて大ブロックを構成する大ブロック構成手段と、

この構成された大ブロックを複数の小ブロックが行列方向に並んで構成されているものとみなし、1つの対角方向と平行する1つの線上に並ぶ小ブロック群とこの小ブロック群と第1の誤り訂正符号を共通する行より1つ前の行の第2の誤り訂正符号とこれらにより形成された第1の誤り訂正符号とで第1の符号系列を形成する処理と、上記小ブロック群と第1の誤り訂正符号を共通する行の小ブロック群と当該第1の誤り訂正符号とこれらにより形成された第2の誤り訂正符号とで第2の符号系列を形成する処理とを順次繰り返す行手段と、を具備することを特徴とするデータ形成装置。

【請求項19】 請求項18のデータ形成装置において、

大ブロック内の1つの第2の誤り訂正符号として、1つ前の大ブロック内の1つの第2の誤り訂正符号を用いたことを特徴とするデータ形成装置。

【請求項20】 請求項18のデータ形成装置において、

大ブロック内の1つの第2の誤り訂正符号として、ダミーデータを用いたことを特徴とするデータ形成装置。

【請求項21】 請求項18のデータ形成装置において、

大ブロック内の1つの第2の誤り訂正符号として、再生専用のデータに対しては1つ前の大ブロック内の1つの第2の誤り訂正符号を用い、記録再生用のデータに対してはダミーデータを用いたことを特徴とするデータ形成装置。

【請求項22】 大ブロックに対して各小ブロック内でブロック内デインターリーブ処理と小ブロック単位でデインターリーブ処理を行うデインターリーブ処理手段と、

2つのデインターリーブ処理後の大ブロック内の各第2の符号系列を各系列に付加された第1の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を行う第1の誤り検出訂正処理手段と、

大ブロック内の各第1の符号系列を各系列に付加された第2の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を行う第2の誤り検出訂正処理手段と、

この誤り検出訂正処理の後に誤り訂正がされなかった第2の符号系列について、その系列に付加された第1の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を再度行う第3の誤り検出訂正処理手段と、

を具備することを特徴とするデータ再生装置。

【請求項23】 大ブロック内の各第2の符号系列を各系列に付加された第1の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を行う第1の誤り検出訂正処理手段と、大ブロック内の各第1の符号系列を各系列に付加された第2

の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を行う第2の誤り検出訂正処理手段と、

この誤り検出訂正処理の後に誤り訂正がされなかった第2の符号系列について、その系列に付加された第1の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を再度行う第3の誤り検出訂正処理手段と、

を具備することを特徴とするデータ再生装置。

【請求項24】 請求項22または請求項23のデータ再生装置において、

10 第1の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を再度行った後に当該第2の符号系列についてシンドロームを算出し、当該処理により誤り訂正がされたかを判断する手段をさらに具備することを特徴とするデータ再生装置。

【請求項25】 大ブロックを構成する各小ブロック内でブロック内インターリーブ処理と小ブロック単位で完結型のブロックインターリーブ処理が行われた第1のデータ群と、

大ブロック内において、上記のインターリーブ処理が行われる前のセクタバケットと当該セクタバケットより1つ前のセクタバケットの第2の誤り訂正符号とこれらにより形成された第1の誤り訂正符号とで第1の符号系列を形成する処理と、上記のインターリーブ処理が行われた後のセクタバケットと前記第1の符号系列を形成する処理で形成された第1の誤り訂正符号とこれらにより形成された第2の誤り訂正符号とで第2の符号系列を形成する処理とを順次繰り返す行手段とを具備することを特徴とするディスク。

【請求項26】 請求項25のディスクにおいて、

30 大ブロック内の先頭のセクタバケットの第1の符号系列における1つ前のセクタバケットの第2の誤り訂正符号として、1つ前の大ブロック内の最後尾のセクタバケットの第2の誤り訂正符号を用いたことを特徴とするディスク。

【請求項27】 請求項25のディスクにおいて、

大ブロック内の先頭のセクタバケットの第1の符号系列における1つ前のセクタバケットの第2の誤り訂正符号として、ダミーデータを用いたことを特徴とするディスク。

【請求項28】 大ブロックを構成する第1のデータ群と、

この大ブロックを複数の小ブロックが行列方向に並んで構成されているものとみなし、1つの対角方向と平行する1つの線上に並ぶ小ブロック群とこの小ブロック群と第1の誤り訂正符号を共通する行より1つ前の行の第2の誤り訂正符号とこれらにより形成された第1の誤り訂正符号とで第1の符号系列を形成する処理と、上記小ブロック群と第1の誤り訂正符号を共通する行の小ブロック群と当該第1の誤り訂正符号とこれらにより形成された第2の誤り訂正符号とで第2の符号系列を形成する処理とを順次繰り返す行手段とを具備することを特徴とするデータ再生装置。



ータ群とを具備することを特徴とするディスク。

【請求項29】 請求項28のディスクにおいて、大ブロック内の1つの第2の誤り訂正符号として、1つ前の大ブロック内の1つの第2の誤り訂正符号を用いたことを特徴とするディスク。

【請求項30】 請求項28のディスクにおいて、大ブロック内の1つの第2の誤り訂正符号として、ダメージデータを用いたことを特徴とするディスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、デジタルデータの伝送・記録に好適な誤り訂正符号を形成するデータ形成方法等に関する。

【0002】

【従来の技術】 デジタルデータの伝送や記録に用いられる誤り訂正符号として、リードソロモン符号等の誤り訂正符号系列を積符号にしたり、積符号化の前後でデータをインターリーブする多くの方式とその装置が実用化されている。

【0003】 2系列の誤り訂正符号の積符号は、各々のデータシンボルが2つの誤り訂正符号に含まれるようにすることで、1つの誤り訂正符号が訂正不可能な状況になっても他方の誤り訂正符号が訂正可能であればその訂正結果をもとにした繰り返し訂正が可能になる効果や、訂正不可能な1つの誤り符号に基づいて他方の誤り訂正符号中の消失ポイントが発生することにより、訂正シンボル数の多い消失誤り訂正を可能にするという効果があり、広く用いられている。また、データのインターリーブはバースト誤りを分散することにより、訂正可能なバースト誤りを長くする効果があるため、バースト誤りの発生しやすい殆どの記録系で用いられている。

【0004】 しかしながら、ランダムエラー及びバーストエラーに高い訂正能力を持つ積符号においても限界はあり、また情報データに対するパリティシンボルの冗長度を小さくしたい要求もあるが、従来の構造では限界があった。すなわち従来の構造で、訂正能力を高めるための手法としては誤り訂正処理を、積を構成している内符号訂正処理と外符号訂正処理を繰り返し行う手法である。この手法は、特定の誤り状態を除けば、少ないパリティシンボルで、高い訂正能力を得ることができる。ただし、繰り返し処理のできないパターンが数多く存在し、従来の能力を得ることができない。

【0005】 すなわち、従来のシンターリーブを伴う積符号の構成装置では、例えば図18や図19に示すように、内符号P iシンボは外符号検査行列内に含まれていないため、自らの内符号検査行列でのみ誤り検出訂正が可能であり、また検査シンボル内にエラーフラグが付けられないシンボルがあるため、消失訂正が不可能である。つまり、バーストエラーが発生し、内符号検査行列で誤り訂正不可能行列はエラーフラグを付加し外符号検

査行列により誤りシンボル検出訂正を行うが、エラーが多い行列では、エラーシンボル検出をせず、エラーフラグを用いて消失訂正を行いエラーシンボルを訂正する。ここで、外符号で訂正不能が発生した場合、再度内符号で誤り訂正を行うが、バーストエラー等でP i符号が誤っていれば、内符号で訂正可能シンボル数は、消失訂正不能なため、P iシンボル数1/2であり、内符号検査行列では訂正不能である。

【0006】 以上の理由により従来の構造では、繰り返し処理は特定のパターン、特にバーストエラーには効果が得られなかった。これを解決するため、P i符号をP o符号検査行列内に入れる構造が提案されている。

【0007】 図20がその検査行列を示す図である。図20で示すとおり、この構造はたたむ込む符号を積符号に取り入れた構造である。これらの図から明らかなように、第1の誤り訂正パリティシンボルP oと第2の誤り訂正パリティシンボルP iは各々新しい符号系列で生成されるため、矛盾系列は発生せず、P iシンボルを第1の符号化系列に入れることができる。しかし、この誤り訂正符号化の構造は、非完結型積符号であり、パリティシンボルが相手のパリティシンボルで保護される構造は、従来完結型では提案されていなかった。

【0008】 例えば、図18等の完結型積符号では、P iをP o符号検査行列内に入れると、P iとP oの初期値が得られず矛盾構造となる。つまり、従来の構造では、P i符号をP o符号検査行列に入れるためには、誤り訂正検査行列の生成を非完結構造にしないでならず、情報データの編集等に適した完結タイプでは困難であった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、かかる課題を解決するためになされたもので、完結型のデータ構造でありながら、誤り訂正能力が高く、しかも第2の誤り検出訂正符号も第1の誤り検出訂正符号により保護できるシステムを提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】 かかる課題を解決するため、請求項1記載の本発明のデータ形成方法は、データを一定長のデータバケットに分割し、これらデータバケットを分割順に重ねてセクタバケットを構成するステップと、セクタバケットを一定単位の小ブロックに分割し、各小ブロック内でブロック内インターリーブ処理を行うステップと、ブロック内インターリーブ処理が行われたセクタバケットを複数段重ねて大ブロックを構成し、この大ブロックを小ブロック単位で完結型のブロックインターリーブ処理を行うステップと、大ブロック内において、上記のインターリーブ処理が行われる前のセクタバケットと当該セクタバケットより1つ前のセクタバケットの第2の誤り訂正符号とこれらにより形成された第1の誤り訂正符号とで第1の符号系列を形成するステップと、上記のインターリーブ処理が行われた後のセ

クタバケットと前記第1の符号系列を形成するステップで形成された第1の誤り訂正符号とこれらにより形成された第2の誤り訂正符号とで第2の符号系列を形成するステップとを順次繰り返すステップとを具備する。

【0011】請求項2記載の本発明のデータ形成方法は、請求項1のデータ形成方法において、大ブロック内の先頭のセクタバケットの第1の符号系列における1つ前のセクタバケットの第2の誤り訂正符号として、1つ前の大ブロック内の最後尾のセクタバケットの第2の誤り訂正符号を用いたことを特徴とする。

【0012】請求項3記載の本発明のデータ形成方法は、請求項1のデータ形成方法において、大ブロック内の先頭のセクタバケットの第1の符号系列における1つ前のセクタバケットの第2の誤り訂正符号として、ダミーデータを用いたことを特徴とする。

【0013】請求項4記載の本発明のデータ形成方法は、請求項1のデータ形成方法において、大ブロック内の先頭のセクタバケットの第1の符号系列における1つ前のセクタバケットの第2の誤り訂正符号として、再生専用のデータに対しては1つ前の大ブロック内の最後尾のセクタバケットの第2の誤り訂正符号を用い、記録再生用のデータに対してはダミーデータを用いたことを特徴とする。

【0014】請求項5記載の本発明のデータ形成方法は、データを一定長のデータバケットに分割し、これらデータバケットを分割順に重ねてセクタバケットを構成し、このセクタバケットを一定単位の小ブロックに分割し、さらに分割されたセクタバケットを複数段重ねて大ブロックを構成するステップと、この大ブロックを複数の小ブロックが行列方向に並んで構成されているものとみなし、1つの対角方向と平行する1つの線上に並ぶ小ブロック群とこの小ブロック群と第1の誤り訂正符号を共通する行より1つ前の行の第2の誤り訂正符号とこれらにより形成された第1の誤り訂正符号とで第1の符号系列を形成するステップと、上記小ブロック群と第1の誤り訂正符号を共通する行の小ブロック群と当該第1の誤り訂正符号とこれらにより形成された第2の誤り訂正符号とで第2の符号系列を形成するステップとを順次繰り返すステップとを具備する。

【0015】請求項6記載の本発明のデータ形成方法は、請求項5のデータ形成方法において、大ブロック内の1つの第2の誤り訂正符号として、1つ前の大ブロック内の1つの第2の誤り訂正符号を用いたことを特徴とする。

【0016】請求項7記載の本発明のデータ形成方法は、請求項5のデータ形成方法において、大ブロック内の1つの第2の誤り訂正符号として、ダミーデータを用いたことを特徴とする。

【0017】請求項8記載の本発明のデータ形成方法は、請求項5のデータ形成方法において、大ブロック内

の1つの第2の誤り訂正符号として、再生専用のデータに対しては1つ前の大ブロック内の1つの第2の誤り訂正符号を用い、記録再生用のデータに対してはダミーデータを用いたことを特徴とする。

【0018】請求項9記載の本発明のデータ再生方法は、大ブロックに対して各小ブロック内でブロック内デインターリーブ処理と小ブロック単位でデインターリーブ処理を行うステップと、2つのデインターリーブ処理後の大ブロック内の各第2の符号系列を各系列に付加された第1の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を行うステップと、大ブロック内の各第1の符号系列を各系列に付加された第2の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を行うステップと、このステップの後に誤り訂正がされなかった第2の符号系列について、その系列に付加された第1の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を再度行うステップとを具備する。

【0019】請求項10記載の本発明のデータ再生方法は、大ブロック内の各第2の符号系列を各系列に付加された第1の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を行うステップと、大ブロック内の各第1の符号系列を各系列に付加された第2の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を行うステップと、このステップの後に誤り訂正がされなかった第2の符号系列について、その系列に付加された第1の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を再度行うステップとを具備する。

【0020】請求項11記載の本発明のデータ再生方法は、請求項9または請求項10のデータ再生方法において、第1の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を再度行った後に当該第2の符号系列についてシンドロームを算出し、当該処理により誤り訂正がされたかを判断するステップをさらに具備する。

【0021】請求項12記載の本発明のデータ形成再生方法は、データを一定長のデータバケットに分割し、これらデータバケットを分割順に重ねてセクタバケットを構成するステップと、セクタバケットを一定単位の小ブロックに分割し、各小ブロック内でブロック内インターリーブ処理を行うステップと、ブロック内インターリーブ処理が行われたセクタバケットを複数段重ねて大ブロックを構成し、この大ブロックを小ブロック単位で完結型のブロックインターリーブ処理を行うステップと、大ブロック内において、上記のインターリーブ処理が行われる前のセクタバケットと当該セクタバケットより1つ前のセクタバケットの第2の誤り訂正符号とこれらにより形成された第1の誤り訂正符号とで第1の符号系列を形成するステップと、上記のインターリーブ処理が行われた後のセクタバケットと前記第1の符号系列を形成するステップで形成された第1の誤り訂正符号とこれらにより形成された第2の誤り訂正符号とで第2の符号系列を形成するステップとを順次繰り返すステップと、大ブロックに対して各小ブロック内でブロック内デイン

ターリーブ処理と小ブロック単位でデインターリーブ処理を行うステップと、2つのデインターリーブ処理後の大ブロック内の各第2の符号系列を各系列に付加された第1の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を行うステップと、大ブロック内の各第1の符号系列を各系列に付加された第2の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を行うステップと、このステップの後に誤り訂正がされなかった第2の符号系列について、その系列に付加された第1の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を再度行うステップとを具備する。

【0022】請求項13記載の本発明のデータ形成再生方法は、データを一定長のデータバケットに分割し、これらデータバケットを分割順に重ねてセクタバケットを構成し、このセクタバケットを一定単位の小ブロックに分割し、さらに分割されたセクタバケットを複数段重ねて大ブロックを構成するステップと、この大ブロックを複数の小ブロックが行列方向に並んで構成されているものとみなし、1つの対角方向と平行する1つの線上に並ぶ小ブロック群とこの小ブロック群と第1の誤り訂正符号を共通する行より1つ前の行の第2の誤り訂正符号とこれらにより形成された第1の誤り訂正符号とで第1の符号系列を形成するステップと、上記小ブロック群と第1の誤り訂正符号を共通する行の小ブロック群と当該第1の誤り訂正符号とこれらにより形成された第2の誤り訂正符号とで第2の符号系列を形成するステップとを順次繰り返すステップと、大ブロック内の各第2の符号系列を各系列に付加された第1の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を行うステップと、大ブロック内の各第1の符号系列を各系列に付加された第2の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を行うステップと、このステップの後に誤り訂正がされなかった第2の符号系列について、その系列に付加された第1の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を再度行うステップとを具備する。

【0023】請求項14記載の本発明のデータ形成装置は、データを一定長のデータバケットに分割し、これらデータバケットを分割順に重ねてセクタバケットを構成し、セクタバケットを一定単位の小ブロックに分割し、各小ブロック内でブロック内インターリーブ処理を行うブロック内インターリーブ処理手段と、ブロック内インターリーブ処理が行われたセクタバケットを複数段重ねて大ブロックを構成し、この大ブロックを小ブロック単位で完結型のブロック内インターリーブ処理を行うブロック内インターリーブ処理手段と、大ブロック内において、上記のインターリーブ処理が行われる前のセクタバケットと当該セクタバケットより1つ前のセクタバケットの第2の誤り訂正符号とこれらにより形成された第1の誤り訂正符号とで第1の符号系列を形成する処理と、上記のインターリーブ処理が行われた後のセクタバケットと前記第1の符号系列を形成する処理で形成された第

1の誤り訂正符号とこれらにより形成された第2の誤り訂正符号とで第2の符号系列を形成する処理とを順次繰り返す手段とを具備する。

【0024】請求項15の本発明のデータ形成装置は、請求項14のデータ形成装置において、大ブロック内の先頭のセクタバケットの第1の符号系列における1つ前のセクタバケットの第2の誤り訂正符号として、1つ前の大ブロック内の最後尾のセクタバケットの第2の誤り訂正符号を用いたことを特徴とする。

10 【0025】請求項16の本発明のデータ形成装置は、請求項14のデータ形成装置において、大ブロック内の先頭のセクタバケットの第1の符号系列における1つ前のセクタバケットの第2の誤り訂正符号として、ダミーデータを用いたことを特徴とする。

【0026】請求項17の本発明のデータ形成装置は、請求項14のデータ形成装置において、大ブロック内の先頭のセクタバケットの第1の符号系列における1つ前のセクタバケットの第2の誤り訂正符号として、再生専用のデータに対しては1つ前の大ブロック内の最後尾のセクタバケットの第2の誤り訂正符号を用い、記録再生用のデータに対してはダミーデータを用いることを特徴とするデータ形成装置。請求項18の本発明のデータ形成装置は、データを一定長のデータバケットに分割し、これらデータバケットを分割順に重ねてセクタバケットを構成し、このセクタバケットを一定単位の小ブロックに分割し、さらに分割されたセクタバケットを複数段重ねて大ブロックを構成する大ブロック構成手段と、この構成された大ブロックを複数の小ブロックが行列方向に並んで構成されているものとみなし、1つの対角方向と平行する1つの線上に並ぶ小ブロック群とこの小ブロック群と第1の誤り訂正符号を共通する行より1つ前の行の第2の誤り訂正符号とこれらにより形成された第1の誤り訂正符号とで第1の符号系列を形成する処理と、上記小ブロック群と第1の誤り訂正符号を共通する行の小ブロック群と当該第1の誤り訂正符号とこれらにより形成された第2の誤り訂正符号とで第2の符号系列を形成する処理とを順次繰り返す手段とを具備する。

40 【0027】請求項19の本発明のデータ形成装置は、請求項18のデータ形成装置において、大ブロック内の1つの第2の誤り訂正符号として、1つ前の大ブロック内の1つの第2の誤り訂正符号を用いたことを特徴とする。

【0028】請求項20の本発明のデータ形成装置は、請求項18のデータ形成装置において、大ブロック内の1つの第2の誤り訂正符号として、ダミーデータを用いたことを特徴とする。

50 【0029】請求項21の本発明のデータ形成装置は、請求項18のデータ形成装置において、大ブロック内の1つの第2の誤り訂正符号として、再生専用のデータに

対しては1つ前の大ブロック内の1つの第2の誤り訂正符号を用い、記録再生用のデータに対してはダミーデータを用いたことを特徴とする。

【0030】請求項22の本発明のデータ形成装置は、大ブロックに対して各小ブロック内でブロック内デインターリーブ処理と小ブロック単位でデインターリーブ処理を行うデインターリーブ処理手段と、2つのデインターリーブ処理後の大ブロック内の各第2の符号系列を各系列に付加された第1の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を行う第1の誤り検出訂正処理手段と、大ブロック内の各第1の符号系列を各系列に付加された第2の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を行う第2の誤り検出訂正処理手段と、この誤り検出訂正処理の後に誤り訂正がされなかった第2の符号系列について、その系列に付加された第1の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を再度行う第3の誤り検出訂正処理手段とを具備する。

【0031】請求項23の本発明のデータ再生装置は、大ブロック内の各第2の符号系列を各系列に付加された第1の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を行う第1の誤り検出訂正処理手段と、大ブロック内の各第1の符号系列を各系列に付加された第2の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を行う第2の誤り検出訂正処理手段と、この誤り検出訂正処理の後に誤り訂正がされなかった第2の符号系列について、その系列に付加された第1の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を再度行う第3の誤り検出訂正処理手段とを具備する。

【0032】請求項24の本発明のデータ再生装置は、請求項22または請求項23のデータ再生装置において、第1の誤り訂正符号を用いて誤り検出訂正処理を再度行った後に当該第2の符号系列についてシンドロームを算出し、当該処理により誤り訂正がされたかを判断する手段をさらに具備する。

【0033】請求項25の本発明のディスクは、大ブロックを構成する各小ブロック内でブロック内インターリーブ処理と小ブロック単位で完結型のブロックインターリーブ処理が行われた第1のデータ群と、大ブロック内において、上記のインターリーブ処理が行われる前のセクタバケットと当該セクタバケットより1つ前のセクタバケットの第2の誤り訂正符号とこれらにより形成された第1の誤り訂正符号とで第1の符号系列を形成する処理と、上記のインターリーブ処理が行われた後のセクタバケットと前記第1の符号系列を形成する処理で形成された第1の誤り訂正符号とこれらにより形成された第2の誤り訂正符号とで第2の符号系列を形成する処理とを順次繰り返すことにより得られた第2のデータ群とを具備する。

【0034】請求項26の本発明のディスクは、請求項25のディスクにおいて、大ブロック内の先頭のセクタバケットの第1の符号系列における1つ前のセクタバケ

ットの第2の誤り訂正符号として、1つ前の大ブロック内の最後尾のセクタバケットの第2の誤り訂正符号を用いたことを特徴とする。

【0035】請求項27の本発明のディスクは、請求項25のディスクにおいて、大ブロック内の先頭のセクタバケットの第1の符号系列における1つ前のセクタバケットの第2の誤り訂正符号として、ダミーデータを用いたことを特徴とする。

【0036】請求項28の本発明のディスクは、大ブロックを構成する第1のデータ群と、この大ブロックを複数の小ブロックが行列方向に並んで構成されているものとみなし、1つの対角方向と平行する1つの線上に並ぶ小ブロック群とこの小ブロック群と第1の誤り訂正符号を共通する行より1つ前の行の第2の誤り訂正符号とこれらにより形成された第1の誤り訂正符号とで第1の符号系列を形成する処理と、上記小ブロック群と第1の誤り訂正符号を共通する行の小ブロック群と当該第1の誤り訂正符号とこれらにより形成された第2の誤り訂正符号とで第2の符号系列を形成する処理とを順次繰り返すことにより得られた第2のデータ群とを具備する。

【0037】請求項29の本発明のディスクは、請求項28のディスクにおいて、大ブロック内の1つの第2の誤り訂正符号として、1つ前の大ブロック内の1つの第2の誤り訂正符号を用いたことを特徴とする。

【0038】請求項30の本発明のディスクは、請求項28のディスクにおいて、大ブロック内の1つの第2の誤り訂正符号として、ダミーデータを用いたことを特徴とする。

【0039】

【作用】本発明では、大ブロック内において、インターリーブ処理が行われる前のセクタバケットと当該セクタバケットより1つ前のセクタバケットの第2の誤り訂正符号とこれらにより形成された第1の誤り訂正符号とで第1の符号系列を形成するステップと、インターリーブ処理が行われた後のセクタバケットと第1の符号系列を形成するステップで形成された第1の誤り訂正符号とこれらにより形成された第2の誤り訂正符号とで第2の符号系列を形成するステップとを順次繰り返すことにより、完結型でありながら第2の誤り検出訂正符号を第1の誤り検出訂正符号に順次畳み込む構造を実現している。これにより、完結型のデータ構造でありながら、誤り訂正能力が高く、しかも第2の誤り検出訂正符号も第1の誤り検出訂正符号により保護できるシステムを実現している。

【0040】

【実施例】以下、本発明の実施例の詳細を図面に基づき説明する。

【0041】まず、図1～図6に基づき本発明に係るデータ形成の手順を説明する。

【0042】図1は形成される1つのユニットの構成を示している。

【0043】同図に示すように、このユニットは、 $k=9$ 、 $m=16$ 、 $n=16$ として0列から124列に挿入された $(9 \times 16 - 14)$ シンボル $\times 16$ 行のデータバケット部と、130列から143列に挿入された14シンボル $\times 16$ 行の第1のバリティーシンボル $P_o$ （外符号）部と、144列から151列に挿入された8シンボル $\times 16$ 行の第2のバリティーシンボル $P_i$ （外符号）部とで構成される。

【0044】このユニットは次のようにしてデータが形成される。

【0045】図2に示すように、符号化前の原データバケット130シンボルに第1のバリティーシンボル14シンボルを加えた144シンボルを、それぞれ16列（シンボル） $\times 16$ 行の小ブロックに分割して考える。そして、分割した9個の小ブロックで1つの集合ユニットを構成し、10組の集合ユニットを行方向に連結する。連結したユニット連結ブロックをバリティー生成のための大ブロック（バリティー生成大ブロック）と考える。この関係を図2に示す。ここでは、 $m=16$ 、 $n=16$ 、 $k=9$ 、 $L=10$ とし、小ブロック番号 $k_i$ （ $0 \leq i \leq 8$ ）、ユニット番号 $L_i$ （ $0 \leq i \leq 9$ ）とする。また、ユニット番号0の原データバケットと第1のバリティーシンボル144シンボル $\times 16$ 行の情報を

【A】、ユニット番号1を【B】、以下【C】、【D】、【E】、【F】、【G】、【H】、【I】、【J】にて表す。

【0046】まず、図3に示すようにブロック内インターリーブを施す。ブロック内インターリーブは、144シンボル $\times 16$ 行の行列の、行番号を0から15、列番号を0から143とし、行番号16に相当する行に行番号0の行を回転配置して、行番号16以上の行を扱うこととする。そして、 $i$ （ $0 \leq i \leq 15$ ）行目のシンボルを、 $i$ 行0列から行番号と列番号を夫々1ずつ増加して得られる $(i+143)$ 行143列までの位置に配置し直す。

【0047】次に、図4に示すように16行 $\times 16$ 列のブロックを単位とする完結型ブロックインターリーブを施す。この完結型ブロックインターリーブは、次の処理によって行われる。すなわち、144シンボル $\times 16$ 行のユニットを10組行方向に連結し、各ユニットを16シンボル $\times 16$ 行の9個ブロックに分割する。ここで各ブロックは、ブロック番号 $i$ とした時、 $(8-i)$ ユニット分）ユニット番号方向にシフトする。但し、ユニット番号 $L$ は0から9であるが、10以上が扱えるようユニット番号10をユニット番号0に回転配置する。

【0048】次に、図5に示すようにバリティーシンボルを生成して付加する。すなわち、まず図5①の如く16シンボル $\times 16$ 行の小ブロックA0～A7、A8+A

P0、Pi9で第1の誤り訂正系列を構成し、この第1の誤り訂正系列により外符号（P0）を生成してAP0に付加する。ただし、Pi9は、ユニット【A】～【J】の10組のユニット連結によるバリティー生成大ブロックで生成されたバリティーシンボルではなく、1組前のバリティー生成大ブロックで生成されたものである。次に、図5②の如くC0、D1、E2、F3、G4、H5、I6、J7、A8+AP0、Pi0で第2の誤り訂正系列を構成し、この第2の誤り訂正系列により外符号（Pi）を生成してPi0に付加する。

【0049】次に、図5③の如く16シンボル $\times 16$ 行の小ブロックB0～B7、B8+BP0、Pi0で第1の誤り訂正系列を構成し、この第1の誤り訂正系列により外符号（P0）を生成してBP0に付加する。次に、図5④の如くD0、E1、F2、G3、H4、I5、J6、K7、B8+BP0、Pi1で第2の誤り訂正系列を構成し、この第2の誤り訂正系列により外符号（Pi）を生成してPi1に付加する。

【0050】以下、これらの処理を順次繰り返して行う。

【0051】最後に生成されたPi9は次の10組のユニットで形成されるバリティー生成大ブロックにおける最初のユニットの第1の誤り訂正系列に組み込まれる。

【0052】以上の説明で明らかなように、誤り訂正符号化の系列の形成において、原データと外符号P0から構成される144シンボル $\times$ （16行 $\times 10$ ユニット）は、誤り生成系列が完全な完結構成となっており、内符号のみが完結ブロックを構成している1ユニットのPi（8シンボル $\times 16$ 行）ブロックが、完結のためバリティー生成大ブロック間を接続することで、従来の完結インターリーブ構造では不可能であった外符号系列内に内符号が挿入された構造の形成を可能にしている。以上の説明で、外符号P0と内符号Piの符号化系列形成について説明したが、系列を形成する符号化手段において、具体的にデータ配列を上記のように整える必要はなく、ブロック及びシンボルデータの選択で対応すればよい。例えば、外符号P0の生成の系列形成の符号化手段は、ユニット番号順に行う。内符号Pi生成は、ユニット番号を0から9とし、ブロック番号を0から8とし、Piをブロック番号9としたとき、ユニット番号10に相当するユニットをユニット番号0のユニットを回転配置して、ユニット番号10以上を取り扱うこととする。そして、 $i$ （ $0 \leq i \leq 9$ ）ユニット目のブロックを*i*ユニット0ブロックからユニット番号とブロック番号を夫々1ずつ増加して得られる $(i+9)$ ユニット9ブロックを選択して得られる、選択ブロック集合ユニットにて、内符号Piの生成の系列形成によって行う符号化手段を、最初のユニット番号*i*=2から行うようになせばよい。ただし、その場合、外符号生成、内符号生成をユニット単位で交互に処理する。

【0053】以上の処理で、原データバケット130シンボルが主要構成データであるデータユニット10組で積符号系列生成の形成構造となっているが、外符号と内符号をユニット単位で交互に符号化処理するため、内符号の系列演算が完了したユニットから順次152シンボルづつ16行分を最終符号化バケットデータとして順次出力伝送する。図6に最初の第2の符号化と2番目の第1の符号化のユニットを構成するブロックの関係と符号系列の配列を示す。

【0054】図7は具体的な出力伝送のデータ構造を示してある。この例では、最後に一つの内符号である152シンボルに対して、その2分の一の長さの76シンボルを一つの単位とする同期フレームを構成して送出する。この76シンボルの同期フレームの構成は、例えば同図に示すように、その先頭部にフレーム同期信号(SYNC)を有する構造にしたものである。

【0055】なお、本発明では、上記実施例には限定されず、上記実施例とは行や列が逆のもの、外符号や内符号を列の先頭や中間に配置したもの等、種々考えられる。これら配置の構造により、ブロックの選択配列が異なることは当然であり、本発明の主旨を逸脱するものではない。また、実施例で使用したブロックインターリーブの図は概念図であり、実際の処理に対するメモリエリアは、図に示すとおり移動させる必要はなく、メモリアドレス制御によって、符号化並びに入出力処理に必要なシンボルデータをリード/ライトすればよい。

【0056】なお、上記の実施例では、Pi9'として1組前のパリティ生成大ブロックで生成されたものを用いていたが、これに代え、図8に示すようにPi9'として、他には出現することのない例えばオール0のようなユニークなダミーデータを用いてもよい。これにより、各パリティ生成大ブロックを完全な完結型とすることができ、特に、この場合、記録再生用、つまり記録が細切れで行われるようなとき(例えば、記録メディアは異なるが家庭用ビデオテープレコーダのような使われ方のとき)には有効である。

【0057】また、Pi9'として、再生専用のデータに対しては1つ前の大ブロック内の最後尾のセクタバケットの第2の誤り訂正符号を用い、記録再生用のデータに対しては1つ前の大ブロック内の最後尾のセクタバケットの第2の誤り訂正符号を用い、これらを適宜切り換えて用いるようにしてもよい。

【0058】次に、本発明に係るデータ形成装置を説明する。

【0059】図9はこのデータ形成装置の構成を示す図である。

【0060】同図に示すように、情報データ多重化部1は、圧縮された映像信号、音声信号、字幕等の副映像信号その他映像信号や音声信号の同期化等に用いられる制御信号等を各々小さなバケットにして多重化を行い、1

ストリーム伝送が可能ないように整理する。

【0061】セクタバケット処理部2は、セクタS1により選択された情報データ多重化部1の出力または情報ファイル管理データを入力する。情報ファイル管理データは、映像信号の圧縮スタイルや音声信号のストリーム数字あるいは圧縮比等の全体に関する制御情報管理データである。セクタバケット処理部2は、まず情報ファイル管理データを1セクタバケット容量(この例では、2048バイト)にセクタアライメントし、以後の誤り訂正符号化を行う系列化のベース配列を生成する。ここでは、図10に示すように、128バイト(またはシンボル)×16行のセクタバケットのベース配列を形成する。セクタバケット処理部2は、管理データのセクタバケット(ベース)を生成すると、次にセクタS1を情報データ多重化部1側に接続し、副映像信号や音声信号が多重化された情報データストリームを受取り、上記と同様の2048バイト(128B×16行)のセクタバケット(ベース)配列を形成していく。セクタバケット処理部2は、1セクタバケットの配列を行うと128バイト単位で遅延器3と情報データ誤り検出符号生成部4に信号を送る。

【0062】情報データ誤り検出符号生成部4は、1セクタ単位の誤り検出符号(IEC)を生成する。

【0063】一方、情報データ誤り検出符号生成部4が1つのIECを生成したとき、ID生成カウンタ5は、1カウントアップし、IECに対応するセクタバケットのアドレス信号(ID)を生成し、セクタに関する制御信号(SLI=セクタバケット単位の内容識別信号等)を含めて、ID誤り検出訂正符号生成部6に送る。

【0064】ID誤り検出訂正符号生成部6は、ID+SLIの誤り訂正符号IECを生成する。ここで、IDとSLIはセクタS2で順序が選択され、上記のIECが生成されたら、セクタS3により1バイト単位でS4及びS6を介してRAM7に送られる。このときのセクタバケットの配列を概念的に示すと図11に示す通りとなる。

【0065】さて、RAM7には、ブロック内インターリーブ用アドレス生成ROM8、ブロックインターリーブ用アドレス生成ROM9及びN進カウンタ10から発生される書き込みアドレスに従って、図4に示したようにデータが書き込まれる。図4に示した外符号Poと内符号Piに関しては、それぞれ外符号Po生成部11と内符号Pi生成部12により発生された外符号Poと内符号PiがセクタS7及びセクタS6を介してRAM7に書き込まれる。より具体的には、図5に示したように、外符号Po生成部11がRAM7に書き込まれた同図④のA0~A7、A8及びRAM7の特別の領域または外符号Po生成部11に保持されたPi9'(またはダミーデータ)を読み出しこれらにより外符号(Po)を生成してAPoとしてセクタS7及びセクタ

S6を介してRAM7に書き込む。次に、内符号Pi生成部12がRAM7に書き込まれた同図②のC0、D1、E2、F3、G4、H5、I6、J7、A8+APoを読み出しこれらにより内符号(Pi)を生成してPi0としてセクタS7及びセクタS6を介してRAM7に書き込む。次に、外符号Po生成部11がRAM7に書き込まれた同図③のB0~B7、B8、Pi0を読み出しこれらにより外符号(Po)を生成してBPoとしてセクタS7及びセクタS6を介してRAM7に書き込む。次に、内符号Pi生成部12がRAM7に書き込まれた同図④のD0、E1、F2、G3、H4、I5、J6、K7、B8+BPoを読み出しこれらにより内符号(Pi)を生成してPi1としてセクタS7及びセクタS6を介してRAM7に書き込む。以下、これらの処理を順次繰り返して行う。

【0066】なお、これら各部のタイミングの制御は、タイミング制御メモリーR/W制御部13によって行われる。

【0067】そして、RAM7に図5に示したデータが全て書き込まれると、記録セクタとして変換付加部14に送られる。変換付加部14は、152Bの並列データをバイト直列データに変換し、各系列(行=あるいは1行を複数フレームに分割する。)をフレームとしてフレーム同期信号を付加し、変調回路15に送る。変調回路15は、このデータを伝送あるいは記録処理に適した信号に変調し、ビットシリアルで伝送あるいは光ディスク等のメディアに記録する。

【0068】次に、本発明に係るデータ再生装置を説明する。

【0069】図12はこのデータ再生装置の構成を示す図である。

【0070】同図に示すように、入力された変調信号は、復調回路20と同期信号検出回路21とに送られる。

【0071】同期信号検出回路21は、変調信号から同期パターンを検出する。なお、この同期パターンの検出では、情報データ内でもディフェクト等で符号誤りを生じて偽同期信号が検出されるため、その防御対応として同期窓生成部22が同期パターンよりも信号区間が長い同期信号検出窓信号を生成し、再生同期信号生成部23がアンド回路24を介して同期検出信号と同期信号検出窓信号とを入力し再生同期信号を生成する。そして、この再生同期信号に基づき復調を行うことで誤り同期化を防御している。また、このような同期信号検出窓信号を用いた誤り同期化処理方式では、同期信号検出窓信号が同期信号と一定以上の距離で離れていると、永久に同期化はできない。そこで、本実施例では、一定期間同期化ができない場合は、同期信号検出窓信号をオープンにして、最初の同期信号のみ無条件で同期化信号とするような対応をとっている。

【0072】入力書込アドレス部25は、再生同期信号に基づき書き込みアドレスを発生する。この書き込みアドレスは、復調回路20により復調されたデータをRAM26に書き込むためのアドレスである。

【0073】RAM26には、これにより図5に示したデータの書き込みが行われる。

【0074】そして、RAM26よりブロック内ディンターリーブ用アドレス生成部27、ブロックディンターリーブ用アドレス生成部28及びN進カウンタ29から発生される読み出しアドレスに従ってデータの読み出しが行われ、内符号Pi誤り検出訂正部30と外符号Po誤り検出訂正部31による内符号Piの誤り検出訂正と外符号Poの誤り検出訂正が行われる。より具体的には、次のようにして行われる。まず、内符号Pi誤り検出訂正部30が、RAM26より順次データバケットを読み出し内符号Piによる誤り検出訂正を行い、以下、1つのパリティ生成大ブロックの全てについて誤り検出訂正を行う。次に、外符号Po誤り検出訂正部31が、内符号Piによる誤り検出訂正が完了した1つのパリティ生成大ブロックについて、RAM26より順次データバケットを読み出し外符号Poによる誤り検出訂正を行い、以下、1つのパリティ生成大ブロックの全てについて誤り検出訂正を行う。外符号Po誤り検出訂正部31による誤り検出訂正において、誤り訂正ができなかったデータバケットについてはフラグ部32においてフラグを立てておき、このフラグ部32のフラグデータはメモリ制御部33に送られる。メモリ制御部33は、誤り訂正ができなかったデータバケット(内符号Piに対応するもの)についてのみ内符号Pi誤り検出訂正部30による内符号Piの誤り検出訂正を再び行わせる。そして、内符号Pi誤り検出訂正部30は、そのシンドロームを計算し、その値が0であれば誤り訂正ができたものとして判断するが、その値が0でなければ誤り訂正ができなかったものとして後段の回路にその情報を伝える。なお、以上の再訂正処理は、2回のみ行うものであったが、3回以上行っても勿論よい。ただし、映像データのようにデータを正確に再生するよりもデータを滞りなく処理することが要求される場合には、2回程度の方がよく、制御データのようにデータを正確に再生することが要求される場合には、3回以上行う方がよい。映像データ等と制御データ等が混在するようなシステムでは、このような再生回数をデータの種別に応じて切り換えてもよい。その場合、データ記録時に例えば図11に示したSLI(RSV)にデータの種別のデータを記録しておくことが考えられる。

【0075】検査系列番号チェック部34は、各データバケットに付加された当該データバケット固有の番号(例えば、ユニット毎にサイクリックに付加される番号)をチェックする。そして、メモリ制御部33に対してデータバケットが重複する場合は重複する残りのデー

21

タバケットを廃棄し、データバケットが欠如する場合はダミーのデータバケットを挿入する制御を行わせる。

【0076】用い、一定量が記憶されたらデータ読み出しポイントを前に戻し、再びメモリーに空きスペースができたなら、前に読みとった最後のデータの連続部分から読みとる操作が必要である。この再生装置では、このようなデータの連続性の管理をセクタバケットのアドレス信号であるID信号で行う。

【0077】ID訂正処理部35は、ID信号部分（図11参照）を取り出し、IECパリティ信号で誤り訂正処理を行う。この処理によって、ID信号は記録セクタだけで、(Pi)と(IEC)で積符号を構成しているため、高い訂正能力を持たせることができる。IDカウンタ37は、ID信号をカウントしている。ID制御部38は、ID訂正処理部35において訂正処理ができなかったIDについては、IDカウンタ37のデータに基づきIDを決定する。ID制御部38から出力されるIDデータは、後段の回路に送られる。なお、ID訂正処理部35で正しいID信号が検出されたときは、IDカウンタ37はそのデータでプリセットされる。

【0078】以上の誤り訂正処理が完了した情報データは、セクタバケット処理部39を介してデコード回路（図示せず。）に出力される。デコード回路は情報データを映像信号や音声信号にデコードするデコード回路に出力される。

【0079】ところで、以上の実施例においては、データ破壊が集中してデータがある間隔に亘って連続的に破壊されるのを防止するためインターリーブ処理を行っていたが、例えば映像データ（圧縮されたものも含む。）のようにデータが間欠的にとぎれるよりもある間隔に亘って集中的にデータがとぎれる方がよい場合がある。そこで、インターリーブ処理を行わないようにした本発明に係る実施例を説明する。

【0080】データ形成時にメモリー上（例えば、図9のRAM7に相当するようなもの）に、例えば図13に示すように、1つのパリティ生成大ブロックを書き込む。

【0081】次に、パリティシンボルを生成して付加する。すなわち、まず図14に示すように16シンボル×16行の小ブロックI0、H1、G2、F3、E4、D5、C6、B7、(Po0)、X（ただし、正の整数（規定数））で第1の誤り訂正系列を構成し、この第1の誤り訂正系列により外符号(Po)を生成して付加する。次に、A0～A7、(Po0)、Piaで第2の誤り訂正系列を構成し、この第2の誤り訂正系列により外符号(Pi)を生成して付加する。次に、図14に示すようにJ0、I1、H2、G3、F4、E5、D6、C7、(Po1)、Pibで第1の誤り訂正系列を構成し、この第1の誤り訂正系列により外符号(Po)を生成して付加する。次に、B0～B7、(Po1)、Pi

22

bで第2の誤り訂正系列を構成し、この第2の誤り訂正系列により外符号(Pi)を生成して付加する。以下、これらの処理を順次繰り返して行う。

【0082】以上のデータ形成は、例えば図9に示した装置からインターリーブ処理を行わないようにすれば実現することができる。また、データ再生では、インターリーブ処理がされていないことから例えば図12に示したRAM26よりデインターリーブ処理を行うことなく、そのまま正順にデータを読み出して誤り訂正処理等を行うことができる。これにより、データ処理の高速化や装置の簡略化を図ることができる。

【0083】なお、第1の誤り訂正系列の構成方法としては、図14に示したものばかりでなく、図15～図17に示すように様々な態様が考えられる。

【0084】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、完結型のデータ構造でありながら、誤り訂正能力が高く、しかも第2の誤り検出訂正符号も第1の誤り検出訂正符号により保護できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における形成される1つのユニットの構成を示す図である。

【図2】本発明の一実施例におけるブロックの構成を説明するための図である。

【図3】本発明の一実施例におけるブロック内インターリーブを説明するための図である。

【図4】本発明の一実施例における完結型ブロックインターリーブを説明するための図である。

【図5】本発明の一実施例におけるパリティシンボルの生成を説明するための図である。

【図6】本発明の一実施例における最初の第2の符号化と2番目の第1の符号化のユニットを構成するブロックの関係と符号系列の配列を示す図である。

【図7】本発明の一実施例における具体的な出力伝送のデータ構造を示す図である。

【図8】本発明の他の実施例におけるダミーデータを説明するための図である。

【図9】本発明に係るデータ形成装置の構成を示すブロック図である。

【図10】図9の装置におけるセクタバケット処理後のデータの構成例である。

【図11】図9の装置における行識別コード等が付加されたデータの構成例である。

【図12】本発明に係るデータ再生装置の構成を示す図ブロック図である。

【図13】本発明の他の実施例を説明するための図である。

【図14】本発明の他の実施例における第1の誤り訂正系列の構成方法を説明するための図である。

【図15】本発明の他の実施例における第1の誤り訂正



系列の他の構成方法を説明するための図である。

【図 16】本発明の他の実施例における第 1 の誤り訂正系列の他の構成方法を説明するための図である。

【図 17】本発明の他の実施例における第 1 の誤り訂正系列の他の構成方法を説明するための図である。

【図 18】従来のデータ構造を説明するための図である。

【図 19】従来の他のデータ構造を説明するための図である。

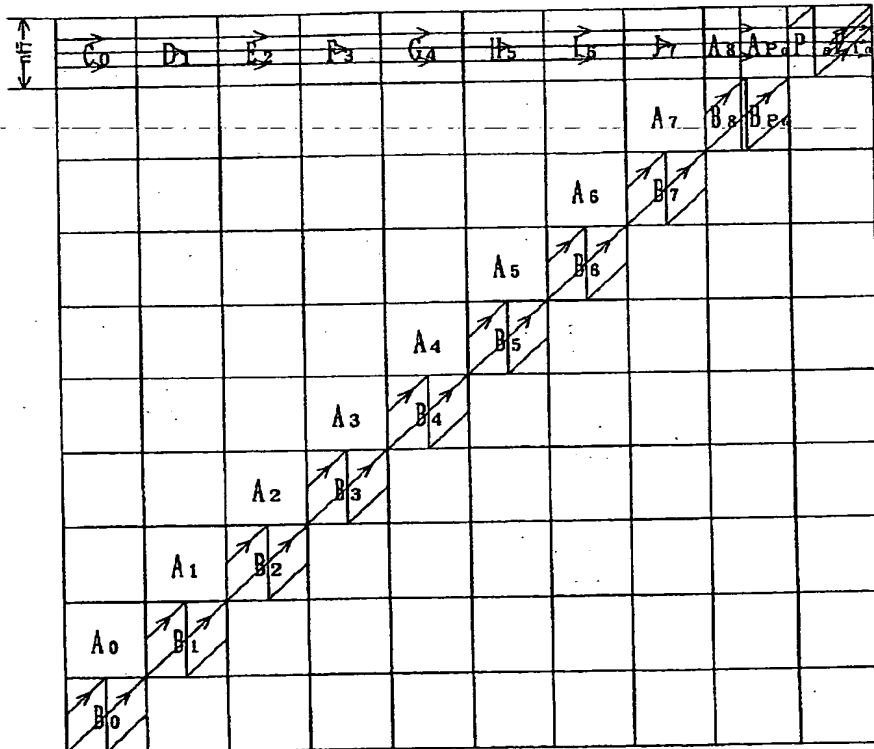
【図 20】従来の検査行列を示す図である。

【符号の説明】

- 1 ……情報データ多重化部
- 2 ……セクタバケット処理部
- 3 ……遅延器
- 4 ……情報データ誤り検出符号生成部
- 5 ……ID生成カウンタ

- \* 6 ……ID誤り検出訂正符号生成部
- 7 ……RAM
- 8 ……ブロック内インターリーブ用アドレス生成ROM
- 9 ……ブロックインターリーブ用アドレス生成ROM
- 10 ……N進カウンタ
- 11 ……外符号P<sub>o</sub>生成部
- 12 ……内符号P<sub>i</sub>生成部
- 20 ……復調回路
- 10 26 ……RAM
- 27 ……ブロック内デインターリーブ用アドレス生成部
- 28 ……ブロックデインターリーブ用アドレス生成部
- 29 ……N進カウンタ
- 30 ……内符号P<sub>i</sub>誤り検出訂正部
- \* 31 ……外符号P<sub>o</sub>誤り検出訂正部

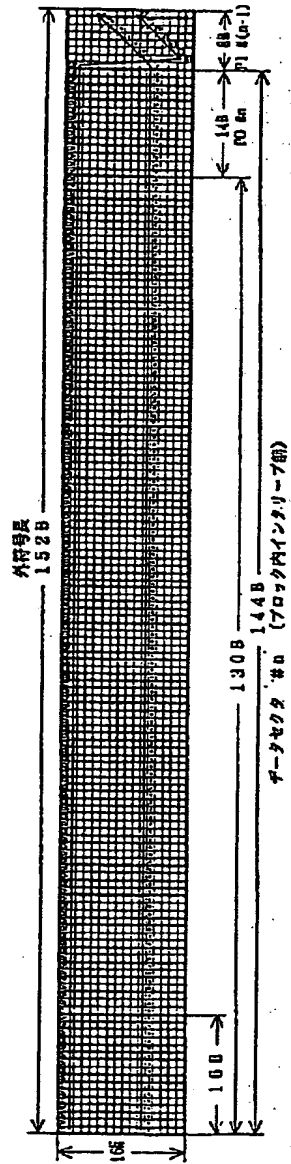
【図 6】



(14)

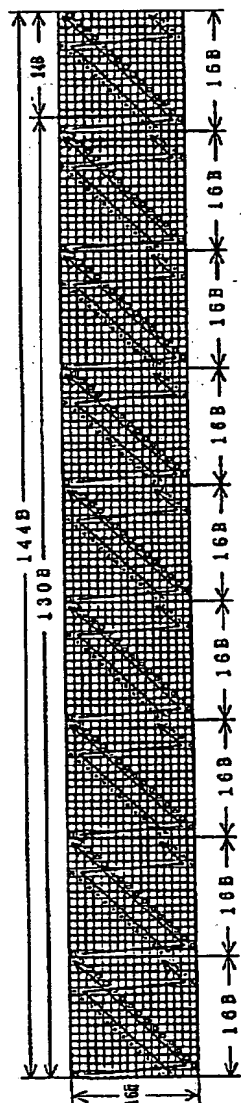
特開平8-214028

【図1】

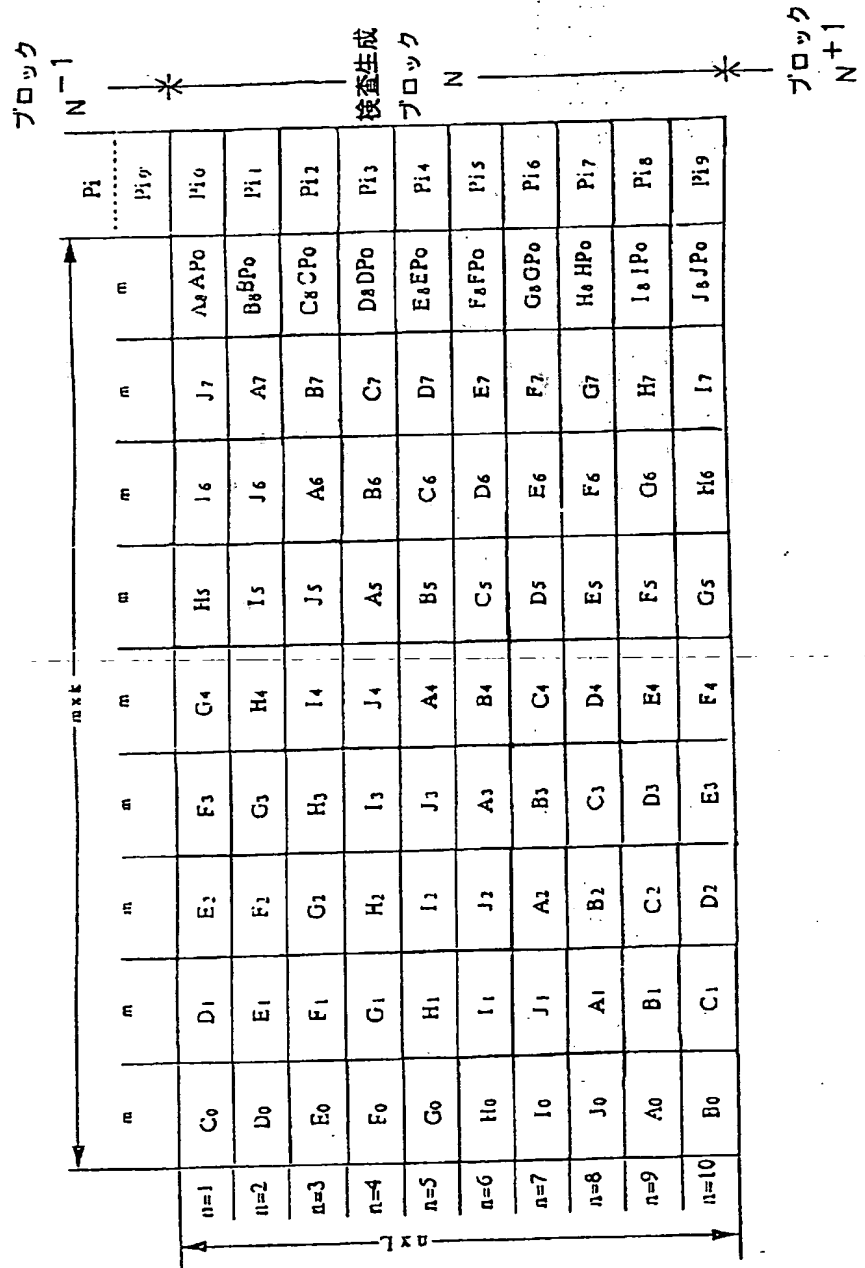


[illegible]

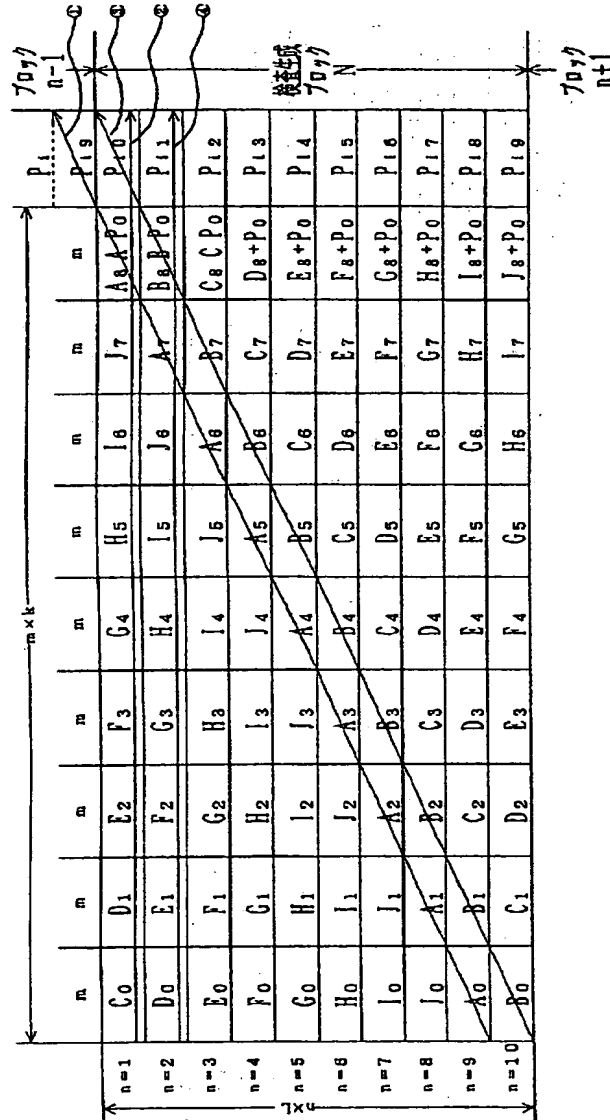
【圖 3】



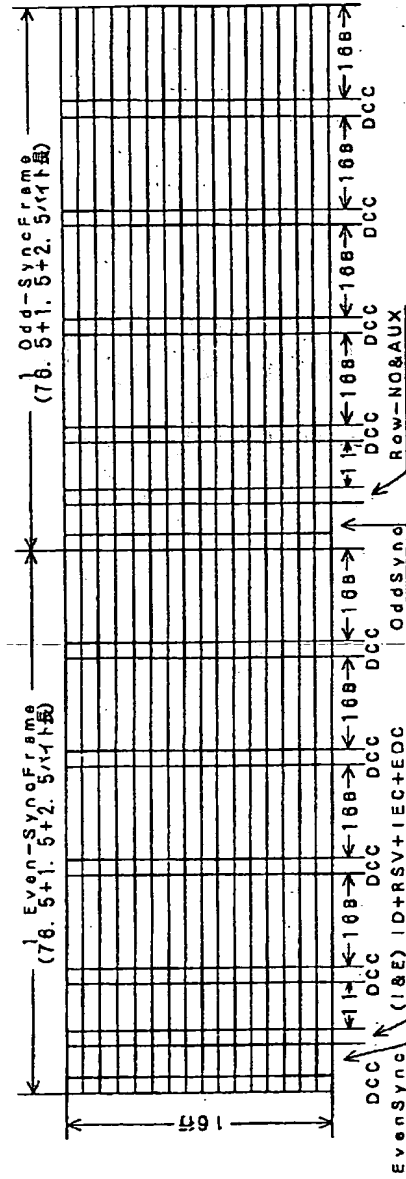
(図4)



【図5】



〔図7〕

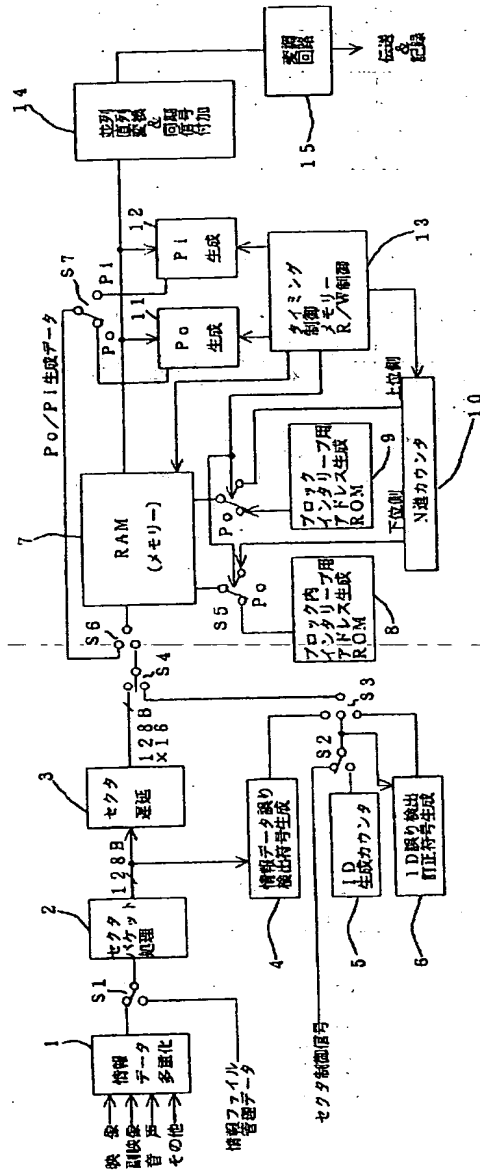


【図8】

$m \times k$										ブロック $n-1$
$n=1$	$n=2$	$n=3$	$n=4$	$n=5$	$n=6$	$n=7$	$n=8$	$n=9$	$n=10$	ブロック $n+1$
$C_0$	$D_1$	$E_2$	$F_3$	$G_4$	$H_5$	$I_6$	$J_7$	$A_8 P_0$	$P_{10}$	検査生成 ブロック N
$D_0$	$E_1$	$F_2$	$G_3$	$H_4$	$I_5$	$J_6$	$A_7$	$B_8 P_0$	$P_{11}$	
$E_0$	$F_1$	$G_2$	$H_3$	$I_4$	$J_5$	$A_6$	$B_7$	$C_8 P_0$	$P_{12}$	
$F_0$	$G_1$	$H_2$	$I_3$	$J_4$	$A_5$	$B_6$	$C_7$	$D_8 P_0$	$P_{13}$	
$G_0$	$H_1$	$I_2$	$J_3$	$A_4$	$B_5$	$C_6$	$D_7$	$E_8 P_0$	$P_{14}$	
$H_0$	$I_1$	$J_2$	$A_3$	$B_4$	$C_5$	$D_6$	$E_7$	$F_8 P_0$	$P_{15}$	
$I_0$	$J_1$	$A_2$	$B_3$	$C_4$	$D_5$	$E_6$	$F_7$	$G_8 P_0$	$P_{16}$	
$J_0$	$A_1$	$B_2$	$C_3$	$D_4$	$E_5$	$F_6$	$G_7$	$H_8 P_0$	$P_{17}$	
$A_0$	$B_1$	$C_2$	$D_3$	$E_4$	$F_5$	$G_6$	$H_7$	$I_8 P_0$	$P_{18}$	
$B_0$	$C_1$	$D_2$	$E_3$	$F_4$	$G_5$	$H_6$	$I_7$	$J_8 P_0$	$P_{19}$	



【図9】



A diagram of a rectangular sheet of paper. The width is labeled as 1268 and the height is labeled as 167. The diagram shows a large rectangle with a smaller rectangle inside it, representing a margin. The dimensions are indicated by arrows and text labels.

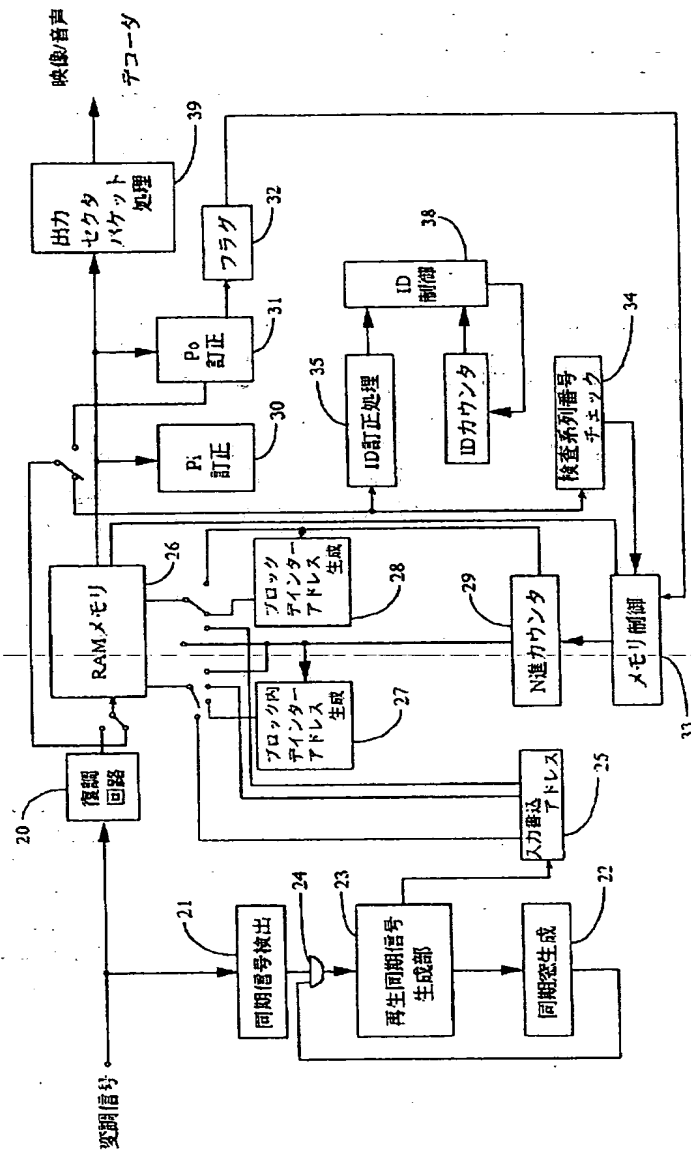
Figure 1 is a schematic diagram of a rectangular frame. The frame is defined by a top horizontal line, a bottom horizontal line, a left vertical line, and a right vertical line. The width of the frame is labeled as 16 inches, and the height is labeled as 14 inches. The frame is divided into four quadrants by a vertical line and a horizontal line. The quadrants are labeled as follows:

- Top-left quadrant: EDC
- Top-right quadrant: ID
- Bottom-left quadrant: PL
- Bottom-right quadrant: FI

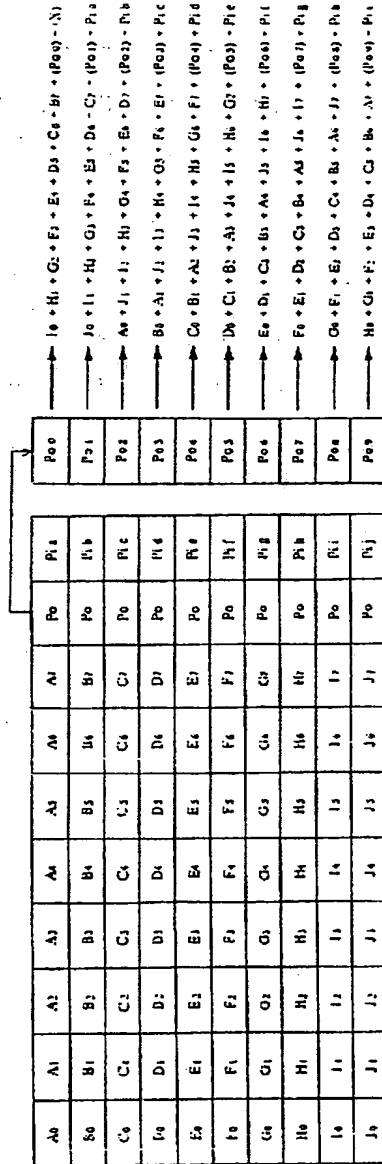
The labels are in a stylized font. The dimensions are indicated by arrows: 16 inches for the width and 14 inches for the height.

[illegible]

【図12】



【図14】



【図15】

Po 9	→	$I_0 + H_1 + G_2 + F_3 + E_4 + D_5 + C_6 + B_7 + (Po 9) + P_i j$
Po 0	→	$J_0 + I_1 + H_2 + G_3 + F_4 + E_5 + D_6 + C_7 + (Po 0) + (X)$
Po 1	→	$A_0 + J_1 + I_2 + H_3 + G_4 + F_5 + E_6 + D_7 + (Po 1) + P_i a$
Po 2	→	$B_0 + A_1 + J_2 + I_3 + H_4 + G_5 + F_6 + E_7 + (Po 2) + P_i b$
Po 3	→	$C_0 + B_1 + A_2 + J_3 + I_4 + H_5 + G_6 + F_7 + (Po 3) + P_i c$
Po 4	→	$D_0 + C_1 + B_2 + A_3 + J_4 + I_5 + H_6 + G_7 + (Po 4) + P_i d$
Po 5	→	$E_0 + D_1 + C_2 + B_3 + A_4 + J_5 + I_6 + H_7 + (Po 5) + P_i e$
Po 6	→	$F_0 + E_1 + D_2 + C_3 + B_4 + A_5 + J_6 + I_7 + (Po 6) + P_i f$
Po 7	→	$G_0 + F_1 + E_2 + D_3 + C_4 + B_5 + A_6 + J_7 + (Po 7) + P_i g$
Po 8	→	$H_0 + G_1 + F_2 + E_3 + D_4 + C_5 + B_6 + A_7 + (Po 8) + P_i h$

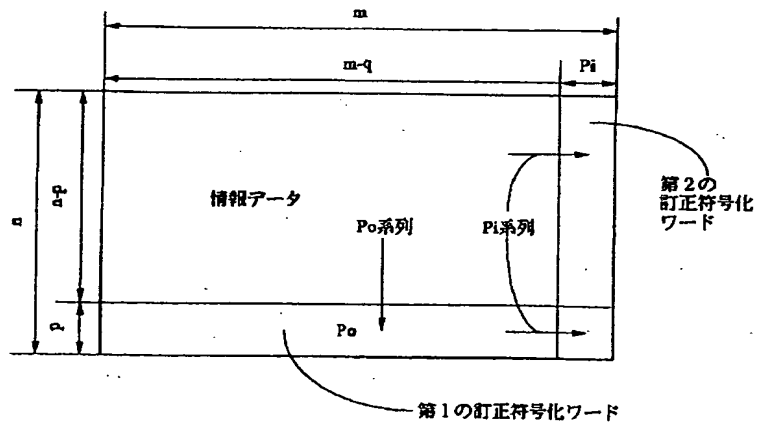
【図16】

P <sub>19</sub>	→	$C_0 + D_1 + E_2 + F_3 + G_4 + H_5 + I_6 + J_7 + (Po 9) + P_i b$
P <sub>18</sub>	→	$D_0 + E_1 + F_2 + G_3 + H_4 + I_5 + J_6 + A_7 + (Po 8) + P_i c$
P <sub>17</sub>	→	$E_0 + F_1 + G_2 + H_3 + I_4 + J_5 + A_6 + B_7 + (Po 7) + P_i d$
P <sub>16</sub>	→	$F_0 + G_1 + H_2 + I_3 + J_4 + A_5 + B_6 + C_7 + (Po 6) + P_i e$
P <sub>15</sub>	→	$G_0 + H_1 + I_2 + J_3 + A_4 + B_5 + C_6 + D_7 + (Po 5) + P_i f$
P <sub>14</sub>	→	$H_0 + I_1 + J_2 + A_3 + B_4 + C_5 + D_6 + E_7 + (Po 4) + P_i g$
P <sub>13</sub>	→	$I_0 + J_1 + A_2 + B_3 + C_4 + D_5 + E_6 + F_7 + (Po 3) + P_i h$
P <sub>12</sub>	→	$J_0 + A_1 + B_2 + C_3 + D_4 + E_5 + F_6 + G_7 + (Po 2) + P_i i$
P <sub>11</sub>	→	$A_0 + B_1 + C_2 + D_3 + E_4 + F_5 + G_6 + H_7 + (Po 1) + P_i j$
P <sub>10</sub>	→	$B_0 + C_1 + D_2 + E_3 + F_4 + G_5 + H_6 + I_7 + (Po 0) + (X)$

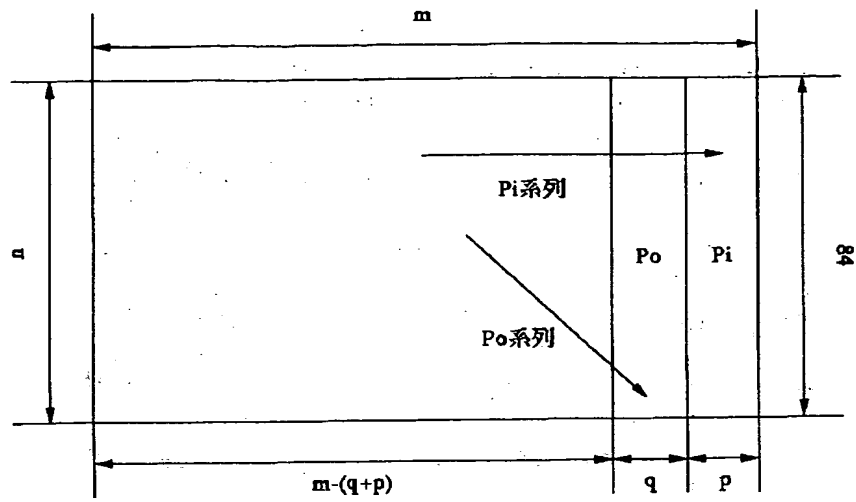
【図17】

$P_{18}$	$\rightarrow C_0 + D_1 + E_2 + F_3 + G_4 + H_5 + I_6 + J_7 + (P_{09}) + P_{18}$
$P_{17}$	$\rightarrow D_0 + E_1 + F_2 + G_3 + H_4 + I_5 + J_6 + A_7 + (P_{08}) + P_{17}$
$P_{16}$	$\rightarrow E_0 + F_1 + G_2 + H_3 + I_4 + J_5 + A_6 + B_7 + (P_{07}) + P_{16}$
$P_{15}$	$\rightarrow F_0 + G_1 + H_2 + I_3 + J_4 + A_5 + B_6 + C_7 + (P_{06}) + P_{15}$
$P_{14}$	$\rightarrow G_0 + H_1 + I_2 + J_3 + A_4 + B_5 + C_6 + D_7 + (P_{05}) + P_{14}$
$P_{13}$	$\rightarrow H_0 + I_1 + J_2 + A_3 + B_4 + C_5 + D_6 + E_7 + (P_{04}) + P_{13}$
$P_{12}$	$\rightarrow I_0 + J_1 + A_2 + B_3 + C_4 + D_5 + E_6 + F_7 + (P_{03}) + P_{12}$
$P_{11}$	$\rightarrow J_0 + A_1 + B_2 + C_3 + D_4 + E_5 + F_6 + G_7 + (P_{02}) + P_{11}$
$P_{10}$	$\rightarrow A_0 + B_1 + C_2 + D_3 + E_4 + F_5 + G_6 + H_7 + (P_{00}) + (X)$
$P_{19}$	$\rightarrow B_0 + C_1 + D_2 + E_3 + F_4 + G_5 + H_6 + I_7 + (P_{09}) + P_{19}$

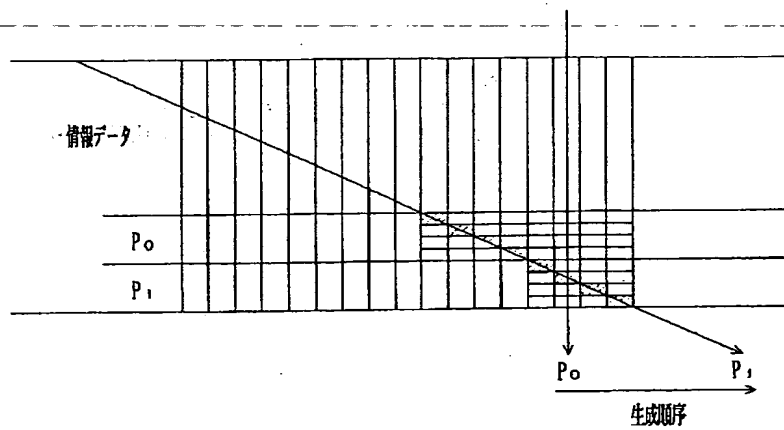
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>°</sup>

H03M 13/22

H04L 1/00

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

F

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**